

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   4 月   4 日  
Date of Application:

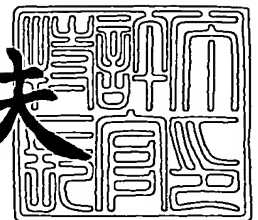
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 1 0 2 3 5 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 1 0 2 3 5 2 ]

出   願   人            ソニー株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年   2 月   6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0390237016

【提出日】 平成15年 4月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 5/262

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 清水 英之

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067736

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100086335

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 榮一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707387

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 特殊効果装置、アドレス信号生成装置、アドレス信号生成方法及びアドレス信号生成プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アドレス信号に基づいてフレームバッファから画像信号を読み出すことにより、上記フレームバッファから読み出される画像信号に所望の特殊効果を与える特殊効果装置において、

上記フレームバッファに記憶された画像信号が、表示画面上に  $m \times n$  ( $m$ 、 $n$  は自然数) 個の縮小画像の配列として出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段を備えること

を特徴とする特殊効果装置。

【請求項 2】 上記アドレス信号生成手段は、 $x$  方向に並ぶ縮小画像の数を示す上記  $m$  を  $IMultipleX$ 、 $y$  方向に並ぶ縮小画像の数を示す上記  $n$  を  $IMultiple$  とし、出力される縮小画像の幅を  $W$ 、高さを  $H$  とすると、

上記  $m \times n$  個の画像を出力させる画像信号の読み出しアドレス信号 ( $X$ ,  $Y$ ) を、(1-2)、(1-3) 式を満たす (1-1) 式、

【数 1】

$$\begin{aligned} X &= f_1(x) \\ Y &= f_2(y) \end{aligned} \quad (1-1)$$

【数 2】

$$f_1(x) = x \times IMultipleX \pmod{W} \quad (1-2)$$

$$f_2(y) = y \times IMultipleY \pmod{H} \quad (1-3)$$

ただし、

$W$ : (クロップ後の) 画像幅

$H$ : (クロップ後の) 画像高さ

によって生成すること

を特徴とする請求項 1 記載の特殊効果装置。

【請求項 3】 フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成するアドレス信号生成装置において、

上記フレームバッファに記憶された画像信号が、表示画面上に  $m \times n$  ( $m$ 、 $n$  は自然数) 個の縮小画像の配列として出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段を備えること

を特徴とするアドレス信号生成装置。

【請求項 4】 フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成するアドレス信号生成方法において、

上記フレームバッファに記憶された画像信号が、表示画面上に  $m \times n$  ( $m$ 、 $n$  は自然数) 個の縮小画像の配列として出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成工程を備えること

を特徴とするアドレス信号生成方法。

【請求項 5】 フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成する工程をコンピュータに実行させるアドレス信号生成プログラムにおいて、

上記フレームバッファに記憶された画像信号が、表示画面上に  $m \times n$  ( $m$ 、 $n$  は自然数) 個の縮小画像の配列として出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成工程をコンピュータに実行させるアドレス信号生成プログラム。

【請求項 6】 アドレス信号に基づいてフレームバッファから画像信号を読み出すことにより、上記フレームバッファから読み出される画像信号に所望の特殊効果を与える特殊効果装置において、

上記フレームバッファに記憶された上記画像信号上に設定される任意の点を中心に、所定の回転量だけ回転する画像として出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段を備えること

を特徴とする特殊効果装置。

【請求項 7】 上記読み出しアドレス信号生成手段は、上記画像を回転する回

転量をfixRotateとし、上記回転の中心となる点の直交座標系における位置を ( $c x$ ,  $c y$ ) とすると、

上記回転させた画像を出力させる画像信号の極座標における読み出しアドレス信号 ( $R$ ,  $\theta$ ) を (2-4) 式を満たす (2-3) 式、

【数 3】

$$\begin{aligned} R &= r \\ \Theta &= f_1(\theta) \end{aligned} \quad (2-3)$$

【数 4】

$$f_1(\theta) = \theta - \text{fixRotate} \times 2\pi \quad (2-4)$$

によって生成し、

さらに、(2-5) 式、

【数 5】

$$\begin{aligned} X0 &= R \cos \Theta \\ Y0 &= R \sin \Theta \end{aligned} \quad (2-5)$$

によって、上記極座標における読み出しアドレス信号 ( $R$ ,  $\Theta$ ) を直交座標系に変換して読み出しアドレス信号 ( $X0$ ,  $Y0$ ) を生成し、

さらに、(2-6) 式、

【数 6】

$$\begin{aligned} X &= X0 + cx \\ Y &= Y0 + cy \end{aligned} \quad (2-6)$$

によって、回転の中心を ( $c x$ ,  $x y$ ) とする読み出しアドレス信号 ( $X$ ,  $Y$ ) を生成すること

を特徴とする請求項 6 記載の特殊効果装置。

【請求項 8】 フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成

するアドレス信号生成装置において、

上記フレームバッファに記憶された上記画像信号上に設定される任意の点を中心に、所定の回転量だけ回転する画像として出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段を備えること

を特徴とするアドレス信号生成装置。

【請求項 9】 フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成するアドレス信号生成方法において、

上記フレームバッファに記憶された上記画像信号上に設定される任意の点を中心に、所定の回転量だけ回転する画像として出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成工程を備えること

を特徴とするアドレス信号生成方法。

【請求項 10】 フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成する工程をコンピュータに実行させるアドレス信号生成プログラムにおいて、

上記フレームバッファに記憶された上記画像信号上に設定される任意の点を中心に、所定の回転量だけ回転する画像として出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成工程をコンピュータに実行させるアドレス信号生成プログラム。

【請求項 11】 アドレス信号に基づいてフレームバッファから画像信号を読み出すことにより、上記フレームバッファから読み出される画像信号に所望の特殊効果を与える特殊効果装置において、

上記フレームバッファに記憶された画像信号が垂直方向又は水平方向に所定の量だけずらして出力されると共に、当該ずらし移動により表示時に表示領域の外側にはみ出る画像部分に対応する画像信号が当該ずらし移動の方向とは反対側にある空き領域部分に出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段を備えること

を特徴とする特殊効果装置。

【請求項 1 2】 上記アドレス信号生成手段は、上記画像信号を垂直方向又は水平方向に分割した複数の画像領域における各領域について、各領域に対応する画像信号が垂直方向又は水平方向に所定の量だけずらして出力されると共に、当該ずらし移動により表示時に表示領域の外側にはみ出る画像部分に対応する画像信号が当該ずらし移動の方向とは反対側にできる空き領域部分に出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成すること

を特徴とする請求項 1 1 記載の特殊効果装置。

【請求項 1 3】 上記アドレス信号生成手段は、出力する画像の画像幅を  $W$ 、画像の高さを  $H$ 、画像信号を垂直方向に分割する際の左の境界位置を  $x_1$ 、右の境界位置を  $x_2$ 、分割された各領域  $0 \leq x_0 < x_1$ 、 $x_1 \leq x_0 < x_2$ 、 $x_2 \leq x_0 < W$  の上記所定のずれ量を、 $fixOffset1$ 、 $fixOffset2$ 、 $fixOffset3$  とすると、

上記画像信号の中心が直交座標系の原点にある場合、分割された各領域が垂直方向へずれて出力される読み出しアドレス信号 ( $X_0$ ,  $Y_0$ ) を、(3-3)、(3-4) 式を満たす (3-2) 式、

【数 7】

$$\begin{aligned} X_0 &= x_0 \\ Y_0 &= f_2(y_0 - f_1(x_0)) \end{aligned} \quad (3-2)$$

【数 8】

$$f_1(x_0) = \begin{cases} fixOffset1 \times H & (0 \leq x_0 < x_1) \\ fixOffset2 \times H & (x_1 \leq x_0 < x_2) \\ fixOffset3 \times H & (x_2 \leq x_0 < W) \end{cases} \quad (3-3)$$

$$f_2(y) = y(\bmod H) \quad (3-4)$$

ただし、

$W$  = 画像幅

$H$  = (クロップ後の)画像高さ

$x_1 = 0.5W(1 + fixBoundary1)$

$x_2 = 0.5W(1 + fixBoundary2)$



によって生成し、  
さらに、(3-5) 式、

【数 9】

$$\begin{aligned} X &= X0 + cx \\ Y &= Y0 + cy \end{aligned} \quad (3-5)$$

によって、画像信号の直交座標系における原点位置が (c x, c y) である場合の読み出しアドレス信号 (X, Y) を生成すること  
を特徴とする請求項 1 2 記載の特殊効果装置。

【請求項 1 4】 上記アドレス信号生成手段は、出力する画像の画像幅を W、画像の高さを H、画像信号を水平方向に分割する際の下の境界位置を y 1、上の境界位置を y 2、分割された各領域  $0 \leq y 0 < y 1$ 、 $y 1 \leq y 0 < y 2$ 、 $y 2 \leq y 0 < H$  の上記所定のずれ量を、それぞれ fixOffset 1、fixOffset 2、fixOffset 3 とすると

上記画像信号の中心が直交座標系の原点にある場合、分割された各領域が水平方向へずれて出力される読み出しアドレス信号 (X 0, Y 0) を、(3-8)、(3-9) 式を満たす (3-7) 式、

【数 1 0】

$$\begin{aligned} X0 &= f_4(x0 - f_3(y0)) \\ Y0 &= y0 \end{aligned} \quad (3-7)$$

## 【数 1 1】

$$f_3(y_0) = \begin{cases} \text{fixOffset1} \times W & (0 \leq y_0 < y_1) \\ \text{fixOffset2} \times W & (y_1 \leq y_0 < y_2) \\ \text{fixOffset3} \times W & (y_2 \leq y_0 < H) \end{cases} \quad (3-8)$$

$$f_4(x) = x \pmod{W} \quad (3-9)$$

ただし、

$W$  = (クロップ後の)画像幅

$H$  = 画像高さ

$y_1 = 0.5H(1 + \text{fixBoundary1})$

$y_2 = 0.5H(1 + \text{fixBoundary2})$

によって生成し、

さらに、(3-10) 式、

## 【数 1 2】

$$\begin{aligned} X &= X_0 + cx \\ Y &= Y_0 + cy \end{aligned} \quad (3-10)$$

によって、画像信号の直交座標系における原点位置が ( $c x$ ,  $c y$ ) である場合の読み出しアドレス信号 ( $X$ ,  $Y$ ) を生成すること

を特徴とする請求項 1 2 記載の特殊効果装置。

【請求項 1 5】 フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成するアドレス信号生成装置において、

上記フレームバッファに記憶された画像信号が垂直方向又は水平方向に所定の量だけずらして出力されると共に、当該ずらし移動により表示時に表示領域の外側にはみ出る画像部分に対応する画像信号が当該ずらし移動の方向とは反対側にできる空き領域部分に出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段を備えること

を特徴とするアドレス信号生成装置。

【請求項 1 6】 上記アドレス信号生成手段は、上記画像信号を垂直方向又は水平方向に分割した複数の画像領域における各領域について、各領域に対応する

画像信号が垂直方向又は水平方向に所定の量だけずらして出力されると共に、当該ずらし移動により表示時に表示領域の外側にはみ出る画像部分に対応する画像信号が当該ずらし移動の方向とは反対側にできる空き領域部分に出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成すること

を特徴とする請求項 15 記載のアドレス信号生成装置。

【請求項 17】 フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成するアドレス信号生成方法において、

上記フレームバッファに記憶された画像信号が垂直方向又は水平方向に所定の量だけずらして出力されると共に、当該ずらし移動により表示時に表示領域の外側にはみ出る画像部分に対応する画像信号が当該ずらし移動の方向とは反対側にできる空き領域部分に出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成工程を備えること

を特徴とするアドレス信号生成方法。

【請求項 18】 上記アドレス信号生成工程は、上記画像信号を垂直方向又は水平方向に分割した複数の画像領域における各領域について、各領域に対応する画像信号が垂直方向又は水平方向に所定の量だけずらして出力されると共に、当該ずらし移動により表示時に表示領域の外側にはみ出る画像部分に対応する画像信号が当該ずらし移動の方向とは反対側にできる空き領域部分に出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成すること

を特徴とする請求項 17 記載のアドレス信号生成方法。

【請求項 19】 フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成する工程をコンピュータに実行させるアドレス信号生成プログラムにおいて、

上記フレームバッファに記憶された画像信号が垂直方向又は水平方向に所定の量だけずらして出力されると共に、当該ずらし移動により表示時に表示領域の外側にはみ出る画像部分に対応する画像信号が当該ずらし移動の方向とは反対側にできる空き領域部分に出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上

記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成工程をコンピュータに実行させるアドレス信号生成プログラム。

【請求項 20】 上記コンピュータに実行させるアドレス信号生成工程は、上記画像信号を垂直方向又は水平方向に分割した複数の画像領域における各領域について、各領域に対応する画像信号が垂直方向又は水平方向に所定の量だけずらして出力されると共に、当該ずらし移動により表示時に表示領域の外側にはみ出る画像部分に対応する画像信号が当該ずらし移動の方向とは反対側にできる空き領域部分に出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成すること

を特徴とする請求項 19 記載のアドレス信号生成プログラム。

【請求項 21】 アドレス信号に基づいてフレームバッファから画像信号を読み出すことにより、上記フレームバッファから読み出される画像信号に所望の特殊効果を与える特殊効果装置において、

上記フレームバッファに記憶された上記画像信号を、所定の大きさの複数の三角形の領域に分割し、上記各三角形の領域内で、全て同じ画像信号が出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段を備えること

を特徴とする特殊効果装置。

【請求項 22】 上記アドレス信号生成手段は、上記各三角形の領域内で出力される全ての画像信号が、同三角形の領域内にある所定の 1 つの画素信号となるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成すること

を特徴とする請求項 21 記載の特殊効果装置。

【請求項 23】 上記アドレス信号生成手段は、上記画像信号を分割する三角形の底辺を  $w_y$ 、高さを  $w_x$  とすると、

上記画像信号の中心が直交座標系の原点にある場合の上記三角形の領域内における画像信号を読み出す読み出しアドレス信号  $(X_0, Y_0)$  を  $(4-3)$ 、 $(4-4)$ 、 $(4-5)$ 、 $(4-6)$  式を満たす  $(4-2)$  式、

## 【数 1 3】

$$\begin{aligned} X0 &= f_1(x0) \\ Y0 &= f_2(y0 + f_3(x0) \times f_4(y0)) \end{aligned} \quad (4-2)$$

## 【数 1 4】

$$f_1(x0) = \left( \left\lfloor \frac{x0}{w_x} \right\rfloor + 0.5 \right) \times w_x \quad (4-3)$$

$$f_2(y) = \left\lfloor \frac{y + 0.25 \times w_y}{0.5 \times w_y} \right\rfloor + 0.5 \times w_y \quad (4-4)$$

$$f_3(x0) = \begin{cases} \frac{x0(\bmod w_x)}{w_x} - 0.5 & (x(\bmod 2w_x) \leq w_x) \\ 0.5 - \frac{x0(\bmod w_x)}{w_x} - 0.5 & (x(\bmod 2w_x) > w_x) \end{cases} \quad (4-5)$$

$$f_4(y0) = \begin{cases} w_y & (y0(\bmod w_y) \leq 0.5 \times w_y) \\ -w_y & (y0(\bmod w_y) > 0.5 \times w_y) \end{cases} \quad (4-6)$$

ただし、

$w_x = \text{fixWidthX} \times \text{画像幅}$

$w_y = \text{fixWidthY} \times \text{画像高さ}$

[ ] はガウス記号とする

によって生成し、

さらに、(4-7) 式、

## 【数 1 5】

$$\begin{aligned} X &= X0 + cx \\ Y &= Y0 + cy \end{aligned} \quad (4-7)$$

によって、上記画像信号の直交座標系における原点位置が (c x, c y) である場合の読み出しアドレス信号 (X, Y) を生成すること

を特徴とする請求項 2 記載の特殊効果装置。

【請求項 2 4】 フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成するアドレス信号生成装置において、

上記フレームバッファに記憶された上記画像信号を、所定の大きさの複数の三

角形の領域に分割し、上記各三角形の領域内で、全て同じ画像信号が出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段を備えること

を特徴とするアドレス信号生成装置。

【請求項 2 5】 上記アドレス信号生成手段は、上記各三角形の領域内で出力される全ての画像信号が、同三角形の領域内にある所定の 1 つの画素信号となるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成すること

を特徴とする請求項 2 4 記載のアドレス信号生成装置。

【請求項 2 6】 フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成するアドレス信号生成方法において、

上記フレームバッファに記憶された上記画像信号を、所定の大きさの複数の三角形の領域に分割し、上記各三角形の領域内で、全て同じ画像信号が出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成工程を備えること

を特徴とするアドレス信号生成方法。

【請求項 2 7】 上記アドレス信号生成工程は、上記各三角形の領域内で出力される全ての画像信号が、同三角形の領域内にある所定の 1 つの画素信号となるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成すること

を特徴とする請求項 2 6 記載のアドレス信号生成方法。

【請求項 2 8】 フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成する工程をコンピュータに実行させるアドレス信号生成プログラムにおいて、

上記フレームバッファに記憶された上記画像信号を、所定の大きさの複数の三角形の領域に分割し、

上記各三角形の領域内で、全て同じ画像信号が出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成工程をコンピュータに実行させるアドレス信号生成プログラム。

【請求項 2 9】 上記コンピュータに実行させるアドレス信号生成工程は、上

記各三角形の領域内で出力される全ての画像信号が、同三角形の領域内にある所定の1つの画素信号となるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成すること

を特徴とする請求項28記載のアドレス信号生成プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像特殊効果に関するものであり、詳しくは、リードアドレスコントロール方式を用いた画像特殊効果を実行する特殊効果装置、アドレス信号生成装置、アドレス信号生成方法及びアドレス信号生成プログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

フレームメモリに格納した画像信号に対して、読み出し時のアドレスを変換して読み出すことで、画像特殊効果を施すリードアドレスコントロール方式が考案、実施されている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】

特開平10-145672号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上述したリードアドレスコントロール方式においては、画像の拡大、縮小、回転、移動などといった、極めて単純な画像特殊効果についてのみ考案、実施されている。

【0005】

そこで、本発明は、上述したようなリードアドレス方式を用いた、全く新しい画像特殊効果を実行する特殊効果装置、アドレス信号生成装置、アドレス信号生成方法及びアドレス信号生成プログラムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するために、本発明に係る特殊効果装置は、アドレス信号に基づいてフレームバッファから画像信号を読み出すことにより、上記フレームバッファから読み出される画像信号に所望の特殊効果を与える特殊効果装置において、上記フレームバッファに記憶された画像信号が、表示画面上に $m \times n$  ( $m$ 、 $n$ は自然数) 個の縮小画像の配列として出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段を備えることを特徴とする。

#### 【0007】

上述の目的を達成するために、本発明に係るアドレス信号生成装置は、フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成するアドレス信号生成装置において、上記フレームバッファに記憶された画像信号が、表示画面上に $m \times n$  ( $m$ 、 $n$ は自然数) 個の縮小画像の配列として出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段を備えることを特徴とする。

#### 【0008】

上述の目的を達成するために、本発明に係るアドレス信号生成方法は、フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成するアドレス信号生成方法において、上記フレームバッファに記憶された画像信号が、表示画面上に $m \times n$  ( $m$ 、 $n$ は自然数) 個の縮小画像の配列として出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成工程を備えることを特徴とする。

#### 【0009】

上述の目的を達成するために、本発明に係るアドレス信号生成プログラムは、フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成する工程をコンピュータに実行させるアドレス信号生成プログラムにおいて、上記フレームバッファに記憶された画像信号が、表示画面上に $m \times n$  ( $m$ 、 $n$ は自然数) 個の縮小画像の配列として出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成工程をコンピュータに実行させる。



**【 0 0 1 0 】**

上述の目的を達成するために、本発明に係る特殊効果装置は、アドレス信号に基づいてフレームバッファから画像信号を読み出すことにより、上記フレームバッファから読み出される画像信号に所望の特殊効果を与える特殊効果装置において、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号上に設定される任意の点を中心に、所定の回転量だけ回転する画像として出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段を備えることを特徴とする。

**【 0 0 1 1 】**

上述の目的を達成するために、本発明に係るアドレス信号生成装置は、フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成するアドレス信号生成装置において、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号上に設定される任意の点を中心に、所定の回転量だけ回転する画像として出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段を備えることを特徴とする。

**【 0 0 1 2 】**

上述の目的を達成するために、本発明に係るアドレス信号生成方法は、フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成するアドレス信号生成方法において、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号上に設定される任意の点を中心に、所定の回転量だけ回転する画像として出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成工程を備えることを特徴とする。

**【 0 0 1 3 】**

上述の目的を達成するために、本発明に係るアドレス信号生成プログラムは、フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成する工程をコンピュータに実行させるアドレス信号生成プログラムにおいて、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号上に設定される任意の点を中心に、所定の回転量だけ回転する画像として出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成工程をコンピュ

ータに実行させる。

【 0 0 1 4 】

上述の目的を達成するために、本発明に係る特殊効果装置は、アドレス信号に基づいてフレームバッファから画像信号を読み出すことにより、上記フレームバッファから読み出される画像信号に所望の特殊効果を与える特殊効果装置において、上記フレームバッファに記憶された画像信号が垂直方向又は水平方向に所定の量だけずらして出力されると共に、当該ずらし移動により表示時に表示領域の外側にはみ出る画像部分に対応する画像信号が当該ずらし移動の方向とは反対側にできる空き領域部分に出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

上述の目的を達成するために、本発明に係るアドレス信号生成装置は、フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成するアドレス信号生成装置において、上記フレームバッファに記憶された画像信号が垂直方向又は水平方向に所定の量だけずらして出力されると共に、当該ずらし移動により表示時に表示領域の外側にはみ出る画像部分に対応する画像信号が当該ずらし移動の方向とは反対側にできる空き領域部分に出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

上述の目的を達成するために、本発明に係るアドレス信号生成方法は、フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成するアドレス信号生成方法において、上記フレームバッファに記憶された画像信号が垂直方向又は水平方向に所定の量だけずらして出力されると共に、当該ずらし移動により表示時に表示領域の外側にはみ出る画像部分に対応する画像信号が当該ずらし移動の方向とは反対側にできる空き領域部分に出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成工程を備えることを特徴とする。

**【 0 0 1 7 】**

上述の目的を達成するために、本発明に係るアドレス信号生成プログラムは、フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成する工程をコンピュータに実行させるアドレス信号生成プログラムにおいて、上記フレームバッファに記憶された画像信号が垂直方向又は水平方向に所定の量だけずらして出力されると共に、当該ずらし移動により表示時に表示領域の外側にはみ出る画像部分に対応する画像信号が当該ずらし移動の方向とは反対側にできる空き領域部分に出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成工程をコンピュータに実行させる。

**【 0 0 1 8 】**

上述の目的を達成するために、本発明に係る特殊効果装置は、アドレス信号に基づいてフレームバッファから画像信号を読み出すことにより、上記フレームバッファから読み出される画像信号に所望の特殊効果を与える特殊効果装置において、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号を、所定の大きさの複数の三角形の領域に分割し、上記各三角形の領域内で、全て同じ画像信号が出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段を備えることを特徴とする。

**【 0 0 1 9 】**

上述の目的を達成するために、本発明に係るアドレス信号生成装置は、フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成するアドレス信号生成装置において、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号を、所定の大きさの複数の三角形の領域に分割し、上記各三角形の領域内で、全て同じ画像信号が出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段を備えることを特徴とする。

**【 0 0 2 0 】**

上述の目的を達成するために、本発明に係るアドレス信号生成方法は、フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成するアドレス信号生成方法において、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号を、所定の大きさの複数の三角形の領域に分割し、上記各三角形の領域内で、全て同じ画像信号が

出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成工程を備えることを特徴とする。

#### 【0021】

上述の目的を達成するために、本発明に係るアドレス信号生成プログラムは、フレームバッファから画像信号を読み出すアドレス信号を生成する工程をコンピュータに実行させるアドレス信号生成プログラムにおいて、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号を、所定の大きさの複数の三角形の領域に分割し、上記各三角形の領域内で、全て同じ画像信号が出力されるように、上記フレームバッファに記憶された上記画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成工程をコンピュータに実行させる。

#### 【0022】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る特殊効果装置、アドレス信号生成装置、アドレス信号生成方法及びアドレス信号生成プログラムの実施の形態を図面を参照にして詳細に説明する。

#### 【0023】

図1を用いて、本発明の実施の形態として示す画像特殊効果装置の構成について説明をする。画像特殊効果装置1は、デジタル化されたビデオ信号を入力し、所定の画像特殊効果が得られるように出力する装置である。画像特殊効果装置1では、入力されたデジタルビデオ信号に画像特殊効果を施すための方式として、リードアドレスコントロール方式が採用されている。リードアドレスコントロール方式は、画像フレームを形成している画素データを読み出す際のアドレスを変えることで様々な画像特殊効果を施すことができる。なお、以下の説明においては、画像特殊効果を単に特殊効果と呼ぶことにする。

#### 【0024】

図1に示すように画像特殊効果装置1は、フレームバッファ2と、リードアドレスジェネレータ3と、フレームバッファ4と、画像合成部5とを備えている。

#### 【0025】

フレームバッファ2は、入力されるデジタルビデオ信号をフレーム単位で一時

的に格納するバッファメモリである。フレームバッファ2は、メモリ容量に応じて、数フレーム分の画像データを格納することができる。フレームバッファ2に入力されるデジタルビデオ信号は、2次元空間であるフレーム上の位置を示すシーケンシャルなライトアドレス(X, Y)が与えられ、フレームバッファ2に格納される。つまり、フレームバッファ2に入力されたデジタルビデオ信号は、フレームバッファ2のメモリ領域内のアドレス(X, Y)に画像データとして格納されることになる。

#### 【0026】

なお、ライトアドレス(X, Y)と、アドレス(X, Y)は、同じものである。つまり、ライトアドレス(X, Y)は、デジタルビデオ信号をフレームバッファ2に書き込む際のアドレスであり、フレームバッファ2に書き込まれた後においては、アドレス(X, Y)としている。以下の説明においては、フレームバッファ2に既にフレーム単位の画像データが格納されているものとし、画像データが格納されているアドレスは、アドレス(X, Y)とする。

#### 【0027】

また、フレームバッファ2に格納される画像データは、後述する特殊効果を実行するのに有効となる領域の画像データを抽出するクロップ処理がなされているものとする。

#### 【0028】

リードアドレスジェネレータ3は、当該画像特殊効果装置1で採用されているリードアドレスコントロール方式に基づいて、フレームバッファ2に格納された画像データを読み出す際のリードアドレスを特殊効果の種別に応じて算出する。リードアドレスジェネレータ3は、算出したリードアドレスを用いて、フレームバッファ2に格納された画像データを読み出すことで、特殊効果を施した画像を出力させる。

#### 【0029】

具体的には、リードアドレスジェネレータ3は、フレームバッファ2から画像データを読み出す際のシーケンシャルなリードアドレス(x, y)を特殊効果の種別に応じて異なるパラメータを用いた演算により、フレームバッファ2に格納

された画像データのアドレス (X, Y) に変換する。さらに、リードアドレスジェネレータ 3 は、フレームバッファ 2 に格納されている画像データを、シーケンシャルなリードアドレス (x, y) から変換された、アドレス (X, Y) で指定して順次出力させることで、特殊効果を施した画像を出力させることができる。

#### 【0030】

例えば、図 2 に示すような、画像フレーム 6 と、画像フレーム 7 と考える。画像フレーム 6 は、フレームバッファ 2 に、格納されている画像データである。また、画像フレーム 7 は、フレームバッファ 2 から特殊効果を与えるように読み出した画像データである。つまり、フレームバッファ 2 に格納された画像フレーム 6 を、リードアドレスジェネレータ 3 によって指定されるアドレス (X, Y) で読み出すことで、特殊効果を施された画像フレーム 7 が出力される。

#### 【0031】

画像フレーム 6、画像フレーム 7 が、それぞれ  $4 \times 6$  のマトリクスの画像データから構成されているとすると、画像フレーム 7 は、(1, 1) 成分、(1, 2) 成分、 $\dots$  というように順次、水平走査方向にリードアドレス (x, y) が指定されることになる。リードアドレスジェネレータ 3 は、このリードアドレス (x, y) の指定に応じて、特殊効果の種別に応じて異なるパラメータを用い、フレームバッファ 2 に格納された画像フレーム 6 のアドレス (X, Y) を決定し、読み出していく。

#### 【0032】

図 2 においては、特殊効果を施した画像フレーム 7 を形成するために、リードアドレスジェネレータ 3 によって、リードアドレス (1, 1) が指定されると、フレームバッファ 2 に格納されている画像フレームのアドレス (2, 2) に格納されている画像データが読み出され、リードアドレス (1, 2) が指定されると、画像フレームの (1, 3) に格納されている画像データが読み出される。

#### 【0033】

このようにして、フレームバッファ 2 に格納されている画像フレーム 6 は、特殊効果が施された画像フレーム 7 として出力されることになる。

#### 【0034】

上述したように、画像特殊効果装置 1 は、フレームバッファ 2 と格納された画像データをリードアドレスジェネレータ 3 によって指定されるアドレス (X, Y) で読み出すことで特殊効果を施した画像を出力させることができる。

#### 【0035】

リードアドレスジェネレータ 3 における詳細な動作については、後で特殊効果について具体的に説明する際に行うものとする。

#### 【0036】

また、画像特殊効果装置 1 は、フレームバッファ 4 と、画像合成部 5 とを備えている。フレームバッファ 4 は、フレームバッファ 2 と同じように画像データをフレーム単位で一時的に格納するバッファである。フレームバッファ 4 に格納された画像データは、特殊効果を施されない画像として出力され、画像合成部 5 にて、フレームバッファ 2 からの出力画像と合成されることになる。

#### 【0037】

このように、フレームバッファ 4 と、画像合成部 5 とを備えることで、例えば、特殊効果を施したフレームバッファ 2 からの出力画像が画面上から消えると、フレームバッファ 4 から出力される画像が背景に現れるといった出力も可能となる。シーンの切り替わりを特殊効果にて強調させたい場合などに有効な手法が実現できる。

#### 【0038】

続いて、画像特殊効果装置 1 において実行される特殊効果について具体的に説明をする。

#### 【0039】

画像特殊効果装置 1 で実行可能な特殊効果には、1. 複数画像並び効果、2. 任意中心回転効果、3. 分割筒状回転効果、4. 三角形状モザイク効果がある。以下に、各特殊効果について、それぞれ説明をする。

#### 【0040】

##### 1. 複数画像並び効果

複数画像並び効果は、図 3 に示すように、1 画面中に数フレームの画像を出力させる特殊効果である。図 3 では、3×3 個の画像が出力されている。

## 【0041】

リードアドレスジェネレータ 3 に、シーケンシャルなリードアドレス (x, y) が指定されると、フレームバッファ 2 から読み出される画像データのアドレス (X, Y) は、(1-1) 式に示す関数によって求められる。

## 【0042】

## 【数 16】

$$\begin{aligned} X &= f_1(x) \\ Y &= f_2(y) \end{aligned} \quad (1-1)$$

## 【0043】

なお、関数  $f_1(x)$ 、関数  $f_2(y)$  は、それぞれ、(1-2)、(1-3) 式で示される。

## 【0044】

## 【数 17】

$$f_1(x) = x \times lMultipleX \pmod{W} \quad (1-2)$$

$$f_2(y) = y \times lMultipleY \pmod{H} \quad (1-3)$$

ただし、

$W$ : (クロップ後の) 画像幅

$H$ : (クロップ後の) 画像高さ

## 【0045】

$W$  は、実際に特殊効果を施す画像の幅、 $H$  は、特殊効果を施す画像の高さ、つまり、クロップ処理された後の画像の幅と、高さを示している。(1-2)、(1-3) 式で用いられているパラメータ  $lMultipleX$ 、 $lMultipleY$  は、図 4 に示すように出力させる画像の分割数を決定するためのパラメータである。図 4 によると最大で  $20 \times 20$  個の分割された画像を出力できることになる。

## 【0046】

ここで、図 5 に示す簡単な例を用いて、(1-1)、(1-2)、(1-3) 式を用いた複数画像並び効果について説明をする。

## 【0047】



図5 (a) は、 $3 \times 4$ の画像フレームであり、フレームバッファ2に格納されているとする。また、(1, 1)成分、(1, 2)成分には、Pという文字が記載され、(1, 3)成分、(1, 4)成分にはQという文字が記載されているとする。

#### 【0048】

パラメータlMultipleX、lMultipleYを、それぞれ、lMultipleX=1、つまりx方向の分割数を1、lMultipleY=2、つまりy方向の分割数を2とすると、リードアドレスジェネレータ3は、以下のようにして、図5 (a) に示した画像フレームの文字を読み出していく。

#### 【0049】

まず、リードアドレスジェネレータ3に、シーケンスなリードアドレス(x, y)として、 $(x, y) = (1, 1)$ が入力されると、 $(1-1)$ 、 $(1-2)$ 、 $(1-3)$ 式より $X = 1 \times 1 = 1$ 、 $Y = 1 \times 2$ となり、アドレス $(X, Y) = (1, 2)$ が得られる。

#### 【0050】

図5 (a) より、 $(X, Y) = (1, 2)$ は、Pという文字であるので、文字Pが出力される。

#### 【0051】

リードアドレスジェネレータ3は、以下同様に $(x, y) = (1, 2)$ 、 $(1, 3)$ 、 $(1, 4)$ についても計算をし、アドレス $(X, Y) = (1, 4)$ 、 $(1, 6)$ 、 $(1, 8)$ という値を算出する。 $(X, Y) = (1, 4)$ は、文字Qであるが、 $(X, Y) = (1, 6)$ 、 $(1, 8)$ というアドレスはないため、再び最初にもどり、リードアドレスジェネレータ3は、それぞれ、アドレス $(X, Y) = (1, 2)$ 、 $(1, 4)$ の文字P、Qを読み出すことになる。これは、modH、つまりHでモジュロをとり、y成分をHで割った余りによる分類を行っていることを意味している。

#### 【0052】

このようにして、リードアドレスジェネレータ3によってシーケンスに読み出された値は、図5 (b) のようになり、y方向に2分割されたことが示される。

## 【0053】

次に、図6を用いて、複数画像並び効果を実行する場合のリードアドレスジェネレータ3のハードウェア構成について説明をする。

## 【0054】

リードアドレスジェネレータ3は、加算・乗算器、極座標→直交座標変換器などのモジュールを備えており、このモジュールの組み合わせにより、上述した演算を実行することになる。

## 【0055】

複数画像並び効果を実行する場合には、図6に示すように、リードアドレスジェネレータ3のLUT (Look Up Table) 41、LUT 42、ADAMX (Over) 31、及びADAMY (Over) 33とが用いられる。

## 【0056】

LUT 41、42は、図中にダイヤモンドで示したクロスポイントで指定されたアドレスによって参照されるRAM (Random Access Memory) テーブルであり、このデータは、図示しないCPU (Central Processing Unit) によって設定される。LUT 41、42には、図示しないCPUによって、それぞれ(1-2)式に示す関数 $f_1(x)$ 、(1-3)式に示す関数 $f_2(y)$ が設定されている。

## 【0057】

ADAMX (Over) 31、ADAMY (Over) 33は、A、B、C、D、E、F、Gという端子を備えており、この端子から入力された値に対して、 $(A+B) \times (C+D) + E + F + G$ という演算を施すことで加算・乗算を実行する。A～Gの端子には、定数、又は、図中にダイヤモンドで示したクロスポイントを指定することができる。

## 【0058】

次に、上述した構成のリードアドレスジェネレータ3によって、リードアドレス(x, y)からアドレス(X, Y)へ変換される動作について説明をする。

## 【0059】

LUT 41は、リードアドレスxを関数 $f_1(x)$ に代入してADAMX (Over)

er) 31 に供給する。

【0060】

LUT42 は、リードアドレス  $y$  を関数  $f_2(y)$  に代入して ADAMY (Over) 32 に供給する。

【0061】

ADAMX (Over) 31 は、LUT41 から供給される関数  $f_1(x)$  の値を出力することで (1-1) 式を実行し、アドレス X とする。

【0062】

ADAMY (Over) 33 は、LUT41 から供給される関数  $f_2(y)$  の値を出力することで (1-1) 式を実行し、アドレス Y とする。

【0063】

このように、画像特殊効果装置 1 は、リードアドレスジェネレータ 3 を構成するハードウェアを適切に組み合わせて用いることで、リードアドレスジェネレータ 3 に入力されるリードアドレス  $(x, y)$  を、フレームバッファ 2 に格納された画像に複数画像並び効果が施された画像として出力させるように読み出すためのアドレス  $(X, Y)$  に変換することができる。

【0064】

## 2. 任意中心回転効果

任意中心回転効果は、図 7 に示すように、2次元空間上の任意の位置を回転中心として画像が回転するといった特殊効果である。

【0065】

リードアドレスジェネレータ 3 に、シーケンシャルなリードアドレス  $(x, y)$  が指定されると、フレームバッファ 2 から読み出される画像データのアドレス  $(X, Y)$  は、以下に示す工程を経て求められる。

【0066】

出力される画像に図 8 に示すような、画像の中心が原点となるような直交座標を与える。この直交座標上に、リードアドレス  $(x, y)$  と、回転中心となる中心点  $(cx, cy)$  を示す。なお、中心点  $(cx, cy)$  は、それぞれ、図 9 に示されるパラメータ fixCenterX、fixCenterY によって画像の任意の位置に設定

可能である。fixCenterX、fixCenterYのデフォルト値は、中心点 (c x, c y) を直交座標系の原点とする 0 である。

【0067】

まず、リードアドレス (x、y) に対応した、アドレス (X, Y) を求める際、中心点 (c x, c y) での回転を考えるより、原点中心とした回転を考える方が容易である。そこで、(2-1) 式を用いて、リードアドレス (x, y) を原点中心としたアドレス (x 0, y 0) に変換する。

【0068】

【数18】

$$\begin{aligned} x0 &= x - cx \\ y0 &= y - cy \end{aligned} \quad (2-1)$$

【0069】

続いて、式 (2-2) を用いて、直行座標系を極座標系に変換する。

【0070】

【数19】

$$\begin{aligned} r &= \sqrt{x0^2 + y0^2} \\ \theta &= \arctan\left(\frac{y0}{x0}\right) \end{aligned} \quad (2-2)$$

【0071】

これにより、アドレス (x 0, y 0) は、図10に示すようにアドレス (r,  $\theta$ ) に変換される。

【0072】

続いて、(2-3) 式によって、アドレス (r,  $\theta$ ) は回転され、図11に示すように回転された後のアドレス (R,  $\Theta$ ) が算出される。

【0073】

## 【数 2 0】

$$\begin{aligned} R &= r \\ \Theta &= f_1(\theta) \end{aligned} \quad (2-3)$$

## 【0 0 7 4】

なお、(2-3) 式中の関数  $f_1(\theta)$  は、(2-4) 式で示される。

## 【0 0 7 5】

## 【数 2 1】

$$f_1(\theta) = \theta - \text{fixRotate} \times 2\pi \quad (2-4)$$

## 【0 0 7 6】

(2-4) 式で用いられているパラメータ  $\text{fixRotate}$  は、図 9 に示すように回転量を決定するパラメータである。例えば、 $\text{fixRotate}$  が、1.0 であると、(2-4) 式より中心点  $(c_x, c_y)$  を中心に 1 回転することになる。

## 【0 0 7 7】

続いて、回転されて得られたアドレス  $(R, \Theta)$  を極座標系から (2-5) 式を用いて直行座標系のアドレス  $(X_0, Y_0)$  へと変換する。

## 【0 0 7 8】

## 【数 2 2】

$$\begin{aligned} X_0 &= R \cos \Theta \\ Y_0 &= R \sin \Theta \end{aligned} \quad (2-5)$$

## 【0 0 7 9】

さらに、アドレス  $(X_0, Y_0)$  は、直行座標系において、原点を中心に回転した結果得られたアドレスであるため、(2-6) 式を用いて、中心点  $(c_x, c_y)$  を中心に回転したアドレス  $(X, Y)$  を求める。

## 【0 0 8 0】

## 【数 2 3】

$$\begin{aligned} X &= X0 + cx \\ Y &= Y0 + cy \end{aligned} \quad (2-6)$$

## 【0081】

このように、リードアドレスジェネレータ 3 は、リードアドレス (x, y) から、フレームバッファ 2 に格納されている画像データのアドレス (X, Y) へと変換する。

## 【0082】

次に、図 12 を用いて、任意中心回転効果を実行する場合の、リードアドレスジェネレータ 3 のハードウェア構成について説明をする。

## 【0083】

リードアドレスジェネレータ 3 は、加算・乗算器、極座標→直交座標変換器などのモジュールを備えており、このモジュールの組み合わせにより、上述した演算を実行することになる。

## 【0084】

任意中心回転効果を実行する場合には、図 12 に示すように、リードアドレスジェネレータ 3 の加算・乗算器である、ADAMX (Over) 31 と、ADAMY (Over) 33 とが用いられる。

## 【0085】

ADAMX (Over) 31、ADAMY (Over) 33 は、A, B, C, D, E, F, G という端子を備えており、この端子から入力された値に対して、 $(A+B) \times (C+D) + E + F + G$  という演算を施すことで加算・乗算を実行する。A ~ G の端子には、定数、又は、図中にダイヤモンドで示したクロスポイントを指定することができる。

## 【0086】

任意中心回転効果においては、前処理として行列計算された値  $x = (x - cx) \cos \theta - (y - cy) \sin \theta$ 、 $y = (x - cx) \sin \theta + (y - cy) \cos \theta$  が、リードアドレスジェネレータ 3 の ADAMX (Over) 31、ADA

MY (Over) 33に入力される。

【0087】

ADAMX (Over) 31、ADAMY (Over) 33は、入力された値に、それぞれ、 $c_x$ 、 $c_y$ を加算して、(2-6)式を実行し、アドレス(X, Y)を算出する。

【0088】

このように、画像特殊効果装置1は、リードアドレスジェネレータ3を構成するハードウェアを適切に組み合わせて用いることで、リードアドレスジェネレータ3に入力されるリードアドレス(x, y)を、フレームバッファ2に格納された画像に任意中心回転効果が施された画像として出力させるように読み出すためのアドレス(X, Y)に変換することができる。

【0089】

3. 分割筒状回転効果

分割筒状回転効果は、図13に示すように、任意の位置で垂直方向に分割された画像が、筒状の回転体となって、分割方向に回転するような特殊効果である。また、任意の位置で水平方向に分割して、垂直方向に分割した場合と同様に、分割方向に回転体を回転させるようにすることもできる。垂直方向に画像を分割した場合は、いわゆるスロットマシンのような効果が得られる。

【0090】

まず、画像を垂直方向に分割し、分割した画像を垂直方向に回転させる場合について説明をする。出力される画像に図14に示すような、画像の中心が原点となるような直交座標を与える。この直交座標上に示す、fixBoundary1、fixBoundary2は、リードアドレスジェネレータ3に与えられる画像を分割する位置を特定するパラメータである。fixBoundary1は、画像の左の境界位置を与え、fixBoundary2は、画像の右の境界位置を与える。画像は、このfixBoundary1、fixBoundary2によって区切られた境界位置で分割され、分割された画像は、それぞれが独立した回転体のように振舞う。

【0091】

fixBoundary1で特定される境界位置を $x_1$ とし、fixBoundary2で特定される

境界位置を  $x_2$  とすると、画像は幅  $W$  であることから、回転体は、 $0 \leq x < x_1$  という範囲の回転体、 $x_1 \leq x < x_2$  という範囲の回転体、 $x_2 \leq x < W$  という回転体の動作を考えればよいことになる。

#### 【0092】

各回転体は、回転体のずれ量、つまりどれだけ回転するかをリードアドレスジェネレータ 3 に与えるパラメータで設定できる。fixBoundary 1、fixBoundary 2 を含むパラメータを図 15 に示す。各回転体のずれ量は、それぞれ fixOffset 1、fixOffset 2、fixOffset 3 として与えられる。ずれ量の範囲は、回転体が一周する値を 1.0 として、 $-8.0 \sim 8.0$  となっており、マイナスの場合は、下向きの回転、プラスの場合は上向きの回転となる。また、画像の分割方向は、垂直方向がデフォルトとなっている。

#### 【0093】

リードアドレスジェネレータ 3 に、シーケンシャルなリードアドレス ( $x$ ,  $y$ ) が指定されると、フレームバッファ 2 から読み出される画像データのアドレス ( $X$ ,  $Y$ ) は、以下に示す工程を経て求められる。

#### 【0094】

まず、リードアドレス ( $x$ ,  $y$ ) に対応した、アドレス ( $X$ ,  $Y$ ) を求める際、フレームバッファ 2 に格納された画像データの座標系から、計算上への座標系へと変換するため、(3-1) 式を用いて、リードアドレス ( $x$ ,  $y$ ) をアドレス ( $x_0$ ,  $y_0$ ) に変換する。

#### 【0095】

##### 【数 2 4】

$$\begin{aligned} x_0 &= x - cx \\ y_0 &= y - cy \end{aligned} \quad (3-1)$$

#### 【0096】

続いて、(3-2) 式を用いて、回転体を回転させる。つまり、画像を所定の量だけずらして出力させる。

#### 【0097】



## 【数 2 5】

$$\begin{aligned} X0 &= x0 \\ Y0 &= f_2(y0 - f_1(x0)) \end{aligned} \quad (3-2)$$

## 【0 0 9 8】

なお、(3-2) 式中の関数  $f_1(x0)$ 、 $f_2(y0 - f_1(x0))$  は、それぞれ (3-3)、(3-4) 式で示される。

## 【0 0 9 9】

## 【数 2 6】

$$f_1(x0) = \begin{cases} \text{fixOffset1} \times H & (0 \leq x0 < x_1) \\ \text{fixOffset2} \times H & (x_1 \leq x0 < x_2) \\ \text{fixOffset3} \times H & (x_2 \leq x0 < W) \end{cases} \quad (3-3)$$

$$f_2(y) = y(\bmod H) \quad (3-4)$$

ただし、

$W$  = 画像幅

$H$  = (クロップ後の)画像高さ

$x_1 = 0.5W(1 + \text{fixBoundary1})$

$x_2 = 0.5W(1 + \text{fixBoundary2})$

## 【0 1 0 0】

これにより、各回転体は、 $y$  軸方向にそれぞれ、 $\text{fixOffset1} \times H$ 、 $\text{fixOffset2} \times H$ 、 $\text{fixOffset3} \times H$  だけ回転することになる。(3-4) 式で得られた値は、画像の高さ  $H$  でモジュロ ( $\bmod H$ ) がとられているため、 $\text{fixOffset}$  の値が 1. 0 以上に設定されている場合は、回転を繰り返すことになる。

## 【0 1 0 1】

さらに、(3-2) 式で回転させた各回転体のアドレス ( $X0$ ,  $Y0$ ) を、(3-5) 式を用いて変換し、アドレス ( $X$ ,  $Y$ ) を求める。

## 【0 1 0 2】

## 【数 2 7】

$$\begin{aligned} X &= X0 + cx \\ Y &= Y0 + cy \end{aligned} \quad (3-5)$$

## 【0 1 0 3】

このように、リードアドレスジェネレータ 3 は、リードアドレス (x, y) からフレームバッファ 2 に格納されている画像データのアドレス (X, Y) へと変換する。

## 【0 1 0 4】

次に、画像を水平に分割し、分割した画像を水平方向に回転させる場合について説明をする。垂直方向に分割する場合と同様に、出力される画像に図 1 6 に示すような、画像の中心が原点となるような直交座標を与える。パラメータ fixBoundary 1 は、画像の下境界位置を与え、fixBoundary 2 は、画像の上境界位置を与える。画像は、この fixBoundary 1、fixBoundary 2 によって区切られた境界位置で分割され、分割された画像は、それぞれが独立した回転体のように振舞う。

## 【0 1 0 5】

fixBoundary 1 で特定される境界位置を  $y_1$  とし、fixBoundary 2 で特定される境界位置を  $y_2$  とすると、画像の高さは  $H$  であることから、回転体は、 $0 \leq y < y_1$  という範囲の回転体、 $y_1 \leq y < y_2$  という範囲の回転体、 $y_2 \leq y < H$  という回転体の動作を考えればよいことになる。

## 【0 1 0 6】

各回転体は、回転体のずれ量、つまりどれだけ回転するかをリードアドレスジェネレータ 3 に与えるパラメータで設定できる。fixBoundary 1、fixBoundary 2 を含むパラメータを図 1 5 に示す。各回転体のずれ量は、それぞれ fixOffset 1、fixOffset 2、fixOffset 3 として与えられる。ずれ量の範囲は、回転体が一周する値を 1.0 として、 $-8.0 \sim 8.0$  となっており、マイナスの場合は、右向きの回転、プラスの場合は左向きの回転となる。

## 【0 1 0 7】

リードアドレスジェネレータ 3 に、シーケンシャルなリードアドレス (x, y) が指定されると、フレームバッファ 2 から読み出される画像データのアドレス (X, Y) は、以下に示す工程を経て求められる。

【0108】

まず、リードアドレス (x, y) に対応した、アドレス (X, Y) を求める際、フレームバッファ 2 に格納された画像データの座標系から、計算上への座標系へと変換するため、(3-6) 式を用いて、リードアドレス (x, y) をアドレス (x0, y0) に変換する。

【0109】

【数 28】

$$\begin{aligned} x0 &= x - cx \\ y0 &= y - cy \end{aligned} \quad (3-6)$$

【0110】

続いて、(3-7) 式を用いて、回転体を回転させる。つまり、画像を所定の量だけずらして出力させる。

【0111】

【数 29】

$$\begin{aligned} X0 &= f_4(x0 - f_3(y0)) \\ Y0 &= y0 \end{aligned} \quad (3-7)$$

【0112】

なお、(3-7) 式中の関数  $f_3(y0)$ ,  $f_4(x0 - f_3(y0))$  は、それぞれ (3-8)、(3-9) 式で示される。

【0113】

## 【数 3 0】

$$f_3(y_0) = \begin{cases} \text{fixOffset1} \times W & (0 \leq y_0 < y_1) \\ \text{fixOffset2} \times W & (y_1 \leq y_0 < y_2) \\ \text{fixOffset3} \times W & (y_2 \leq y_0 < H) \end{cases} \quad (3-8)$$

$$f_4(x) = x \pmod{W} \quad (3-9)$$

ただし、

$W$  = (クロップ後の)画像幅

$H$  = 画像高さ

$y_1 = 0.5H(1 + \text{fixBoundary1})$

$y_2 = 0.5H(1 + \text{fixBoundary2})$

## 【0 1 1 4】

これにより、各回転体は、 $y$  軸方向にそれぞれ、 $\text{fixOffset1} \times H$ 、 $\text{fixOffset2} \times H$ 、 $\text{fixOffset3} \times H$ だけ回転することになる。(3-9)式で得られた値は、画像の幅 $W$ でモジュロ ( $\text{mod } W$ ) がとられているため、 $\text{fixOffset}$ の値が 1. 0 以上に設定されている場合は、回転を繰り返すことになる。

## 【0 1 1 5】

さらに、(3-7)式で回転させた各回転体のアドレス ( $X_0$ ,  $Y_0$ ) を、(3-10)式を用いて変換し、アドレス ( $X$ ,  $Y$ ) を求める。

## 【0 1 1 6】

## 【数 3 1】

$$X = X_0 + cx$$

$$Y = Y_0 + cy$$

(3-10)

## 【0 1 1 7】

このように、リードアドレスジェネレータ 3 は、リードアドレス ( $x$ ,  $y$ ) からフレームバッファ 2 に格納されている画像データのアドレス ( $X$ ,  $Y$ ) へと変換する。

## 【0 1 1 8】

次に、図 17、18 を用いて、分割筒状回転効果を実行する場合のリードアドレスジェネレータ 3 のハードウェア構成について説明をする。

**【0119】**

分割筒状回転効果を実行する場合、リードアドレスジェネレータ3のハードウェア構成は、分割方向の種別であるISlotTypeの違いによって構成が異なっている。

**【0120】**

まず、ISlotTypeがVerticalの場合について説明をする。

**【0121】**

リードアドレスジェネレータ3は、加算・乗算器、極座標→直交座標変換器などのモジュールを備えており、このモジュールの組み合わせにより、上述した演算を実行することになる。

**【0122】**

分割筒状回転効果 (ISlotType=Vertical) を実行する場合には、図17に示すように、リードアドレスジェネレータ3のLUT (Look Up Table) 41, 42, 43, 44と、ADAMX (Over) 31と、ADAMY (Over) 33と、ADAM (Ch1) 35と、ADAM (Ch2) 36とが用いられる。

**【0123】**

LUT 41, 42, 43, 44は、図中にダイヤモンドで示したクロスポイントで指定されたアドレスによって参照されるRAM (Random Access Memory) テーブルであり、このデータは、図示しないCPU (Central Processing Unit) によって設定される。

**【0124】**

ADAMX (Over) 31、ADAMY (Over) 33、ADAM (Ch1) 35、ADAM (Ch2) 36は、A, B, C, D, E, F, Gという端子を備えており、この端子から入力された値に対して、 $(A+B) \times (C+D) + E + F + G$ という演算を施すことで加算・乗算を実行する。A~Gの端子には、定数、又は、図中にダイヤモンドで示したクロスポイントを指定することができる。

**【0125】**

次に、上述した構成のリードアドレスジェネレータ3によって、リードアドレス (x, y) からアドレス (X, Y) へ変換される動作について説明をする。な

お、リードアドレス ( $x$ ,  $y$ ) は、前処理として (3-1) 式に示す計算が行列計算によって実行されており、リードアドレスジェネレータ 3 には、変換されたアドレス ( $x_0$ ,  $y_0$ ) が入力されるものとする。

#### 【0126】

ADAMX (Over) 31 は、クロスポイントを介してアドレス  $x_0$  が供給される。ADAMX (Over) 31 は、供給されたアドレス  $x_0$  が (3-2) 式よりアドレス  $X_0$  であることから、 $c_x$  を加算して (3-5) 式を実行し、アドレス  $X$  を算出する。

#### 【0127】

LUT41 は、入力されるアドレス  $x_0$  を関数  $f_1(x_0)$  に代入して、(3-3) 式を実行し ADAM (Ch1) 35 に供給する。

#### 【0128】

ADAM (Ch1) 35 は、入力されるアドレス  $y_0$  から、LUT41 からの出力を減算して、LUT42 に供給する。

#### 【0129】

LUT42 は、ADAM (Ch1) 35 からの出力を関数  $f_2(y)$  に代入して、ADAMY (Over) 33 に供給する。LUT42 は、画像の高さ  $H$  によってモジュロ処理を行い、ADAMY (Over) 33 に供給する。

#### 【0130】

LUT43, 44 には、(3-4) 式の関数  $f_2(y)$  を、 $0 \leq y \leq H$  の領域の中で、分割筒状回転効果を施す領域にのみ適用するためのデータが格納されている。LUT43 は、入力される  $y_0$  を特殊効果を施す領域とする場合 0 を ADAM (ch2) 36 に出力し、LUT44 は、入力される  $y_0$  を特殊効果を施す領域とする場合 1 を ADAMY (Over) 33 に出力する。

#### 【0131】

ADAM (Ch2) 36 は、 $y_0$  に LUT43 の出力を乗算して ADAMY (Over) 33 に供給する。

#### 【0132】

ADAMY (Over) 33 は、LUT42 からの出力と、LUT44 からの出力

を乗算し、ADAM (Ch2) 36 の出力を加算して、アドレス Y0 を算出する。  
さらに、 $c_y$  を加算することで、(3-5) を実行し、アドレス Y を算出する。

#### 【0133】

続いて、ISlotType が Horizontal の場合について説明をする。

#### 【0134】

分割筒状回転効果 (ISlotType=Horizontal) を実行する場合には、図 18 に示すように、リードアドレスジェネレータ 3 の LUT (Look Up Table) 41, 42, 43, 44 と、ADAMX (Over) 31 と、ADAMY (Over) 33 と、ADAM (Ch1) 35 と、ADAM (Ch2) 36 とが用いられる。

#### 【0135】

上述した構成のリードアドレスジェネレータ 3 によって、リードアドレス ( $x$ ,  $y$ ) からアドレス ( $X$ ,  $Y$ ) へ変換される動作について説明をする。なお、リードアドレス ( $x$ ,  $y$ ) は、前処理として (3-6) 式に示す計算が行列計算によって実行されており、リードアドレスジェネレータ 3 には、変換されたアドレス ( $x_0$ ,  $y_0$ ) が入力されるものとする。

#### 【0136】

ADAMY (Over) 33 は、クロスポイントを介してアドレス  $y_0$  が供給される。ADAMY (Over) 33 は、供給されたアドレス  $y_0$  が (3-7) 式よりアドレス Y0 であることから、 $c_y$  を加算して (3-10) 式を実行し、アドレス Y を算出する。

#### 【0137】

LUT 42 は、入力されるアドレス  $y_0$  を関数  $f_3(y_0)$  に代入して、(3-8) 式を実行し ADAM (Ch1) 35 に供給する。

#### 【0138】

ADAM (Ch1) 35 は、入力されるアドレス  $x_0$  から、LUT 42 からの出力を減算して、LUT 41 に供給する。

#### 【0139】

LUT 41 は、ADAM (Ch1) 35 からの出力を関数  $f_4(x)$  に代入して、ADAMX (Over) 31 に供給する。LUT 41 は、画像の幅 W によってモジ

ュロ処理を行い、ADAMX (Over) 31に供給する。

【0140】

LUT43, 44には、(3-9)式の関数 $f_4(x)$ を、 $0 \leq x \leq W$ の領域の中で、分割筒状回転効果を施す領域にのみ適用するためのデータが格納されている。LUT44は、入力される $x_0$ を特殊効果を施す領域とする場合1をADAM(ch2)36に出力し、LUT43は、入力される $x_0$ を特殊効果を施す領域とする場合0をADAMX (Over) 31に出力する。

【0141】

ADAM (Ch2) 36は、 $x_0$ にLUT44の出力を乗算してADAMX (Over) 31に供給する。

【0142】

ADAMX (Over) 31は、LUT41からの出力と、LUT43からの出力を乗算し、ADAM (Ch2) 36の出力を加算して、アドレス $X_0$ を算出する。さらに、 $c_x$ を加算することで、(3-10)を実行し、アドレス $X$ を算出する。

【0143】

このように、画像特殊効果装置1は、リードアドレスジェネレータ3を構成するハードウェアを適切に組み合わせて用いることで、リードアドレスジェネレータ3に入力されるリードアドレス( $x, y$ )を、フレームバッファ2に格納された画像に分割筒状回転効果が施された画像として出力させるように読み出すためのアドレス( $X, Y$ )に変換することができる。

【0144】

#### 4. 三角形形状モザイク効果

三角形形状モザイク効果は、図19に示すように、画像中に三角形形状をしたモザイクを表示させる特殊効果である。図19では、画像中の一部分が三角形形状となりモザイク表示されているが、実際には、リードアドレスジェネレータ3によるアドレス変換によってフレームバッファ2から読み出され、三角形形状モザイク効果を実行すると図20に示すように画像全体がモザイク処理されることになる。

【0145】



このように、全体がモザイク処理された画像を、フレームバッファ 4 に格納された画像を用いて、画像合成部 5 によってマスク処理することで図 19 のように、一部分にモザイク処理をかけたように出力させることができる。

#### 【0146】

続いて、図 21 を用いて、三角形状モザイク効果を実行する際に、リードアドレスジェネレータ 3 に供給されるパラメータについて説明をする。fixWidthX, fixWidthY は、それぞれ x 方向幅、y 方向幅を決定するパラメータである。具体的には、画像の幅 W、画像の高さ H を 1 としたときの、図 20 中に示した  $w_x$ 、 $w_y$  の割合を示すパラメータである。

#### 【0147】

後で詳細に説明をするが、画像幅、画像高さにそれぞれ、fixWidthX, fixWidthY を乗算することで、アドレス (X, Y) に変換する際に必要となる  $w_x$ 、 $w_y$  を算出することができる。

#### 【0148】

fixCenterX, fixCenterY は、直交座標系に画像を配置した際に、座標の原点を画像のどこにするかを決定するためのパラメータである。(fixCenterX, fixCenterY) = (-1, 1) であれば原点は、画像の左上隅になり、(fixCenterX, fixCenterY) = (0, 0) であれば原点は、画像の中心となる。デフォルトは、(fixCenterX, fixCenterY) = (0, 0) である。

#### 【0149】

リードアドレスジェネレータ 3 に、シーケンシャルなリードアドレス (x, y) が指定されると、フレームバッファ 2 から読み出される画像データのアドレス (X, Y) は、以下に示す工程を経て求められる。

#### 【0150】

まず、リードアドレス (x, y) に対応した、アドレス (X, Y) を求める際、フレームバッファ 2 に格納された画像データの座標系から、計算上への座標系へと変換するため、(4-1) 式を用いて、リードアドレス (x, y) をアドレス (x0, y0) に変換する。

#### 【0151】

## 【数 3 2】

$$\begin{aligned}x0 &= x - cx \\ y0 &= y - cy\end{aligned}\tag{4-1}$$

## 【0 1 5 2】

次に、(4-2) 式を用いて、例えば、図 2 0 に示すような三角形形状のモザイク画像が出力されるようにアドレス (x 0, y 0) をアドレス (X 0, Y 0) に変換する。

## 【0 1 5 3】

## 【数 3 3】

$$\begin{aligned}X0 &= f_1(x0) \\ Y0 &= f_2(y0 + f_3(x0) \times f_4(y0))\end{aligned}\tag{4-2}$$

## 【0 1 5 4】

なお、(4-2) 式中の関数  $f_1(x0)$ 、 $f_2(y)$ 、 $f_3(x0)$ 、 $f_4(y0)$  は、(4-3)、(4-4)、(4-5)、(4-6) 式に示される。

## 【0 1 5 5】

## 【数 3 4】

$$f_1(x_0) = \left( \left\lceil \frac{x_0}{w_x} \right\rceil + 0.5 \right) \times w_x \quad (4-3)$$

$$f_2(y) = \left\lceil \frac{y + 0.25 \times w_y}{0.5 \times w_y} \right\rceil + 0.5 \times w_y \quad (4-4)$$

$$f_3(x_0) = \begin{cases} \frac{x_0(\bmod w_x)}{w_x} - 0.5 & (x(\bmod 2w_x) \leq w_x) \\ 0.5 - \frac{x_0(\bmod w_x)}{w_x} - 0.5 & (x(\bmod 2w_x) > w_x) \end{cases} \quad (4-5)$$

$$f_4(y_0) = \begin{cases} w_y & (y_0(\bmod w_y) \leq 0.5 \times w_y) \\ -w_y & (y_0(\bmod w_y) > 0.5 \times w_y) \end{cases} \quad (4-6)$$

ただし、

$w_x = \text{fixWidthX} \times \text{画像幅}$

$w_y = \text{fixWidthY} \times \text{画像高さ}$

[ ] はガウス記号とする

## 【0156】

ここで、(4-2)式を用いて、アドレス(X0, Y0)に変換される様子について図22を用いて説明をする。図22は、パラメータfixWidthX, fixWidthYをそれぞれ、fixWidthX=0.5, fixWidthY=1.0とした場合に、(4-2)式によって出力される画像である。

## 【0157】

fixWidthX=0.5とすると、 $w_x = 0.5W$ であるので、 $0 \leq x_0 < 0.5W$ の範囲にあるアドレス $x_0$ は、(4-3)式より、 $X_0 = f_1(x_0) = 0.5w_x = 0.25W$ に変換される。

## 【0158】

また、 $0.5W \leq x_0 < W$ の範囲にあるアドレス $x_0$ は、(4-3)式より、 $X_0 = f_1(x_0) = 1.5w_x = 0.75W$ に変換される。

## 【0159】

さらに、fixWidthY=1.0とすると、 $w_y = H$ であることから、図22に示すA領域、D領域にあるアドレス $y_0$ は、(4-4)、(4-5)、(4-6)式を用いて、 $Y_0 = f_2(y_0 + f_3(x_0) \times f_4(x_0)) = H$ に変換され

る。また、B領域、E領域にあるアドレス  $y_0$  は、 $Y_0 = 0.5H$  に変換され、C領域、F領域にあるアドレス  $y_0$  は、 $Y_0 = 0$  に変換される。

#### 【0160】

これらをまとめると、A領域を有する三角形においては、アドレス  $(X_0, Y_0) = (0.25W, H)$  の画像データが出力され、B領域を有する三角形においては、アドレス  $(X_0, Y_0) = (0.25W, 0.5H)$  の画像データが出力され、C領域を有する三角形においては、アドレス  $(X_0, Y_0) = (0.25W, 0)$  の画像データが出力され、D領域を有する三角形においては、アドレス  $(X_0, Y_0) = (0.75W, H)$  の画像データが出力され、E領域を有する三角形においては、アドレス  $(X_0, Y_0) = (0.75W, 0.5H)$  の画像データが出力され、F領域を有する三角形においては、アドレス  $(X_0, Y_0) = (0.75W, 0)$  の画像データが出力されることになる。

#### 【0161】

つまり、それぞれの三角形の領域は、全て同じアドレスの画像データが出力されるため、三角形形状のモザイク画像が生成されることになる。

#### 【0162】

アドレス  $(X_0, Y_0)$  は、(4-1) 式によって座標軸の原点移動を行っているので、(4-7) 式を用いて、アドレス  $(X, Y)$  を求める。

#### 【0163】

##### 【数35】

$$X = X_0 + cx$$

$$Y = Y_0 + cy$$

(4-7)

#### 【0164】

このように、リードアドレスジェネレータ3は、リードアドレス  $(x, y)$  から、フレームバッファ2に格納されている画像データのアドレス  $(X, Y)$  へと変換する。

#### 【0165】

次に、図23を用いて、三角形形状モザイク効果を実行する場合のリードアドレ

スジェネレータ 3 のハードウェア構成について説明をする。

#### 【0166】

リードアドレスジェネレータ 3 は、加算・乗算器、極座標→直交座標変換器などのモジュールを備えており、このモジュールの組み合わせにより、上述した演算を実行することになる。

#### 【0167】

三角形状モザイク効果を実行する場合には、図 23 に示すように、リードアドレスジェネレータ 3 の LUT (Look Up Table) 41, 42, 43, 44 と、ADAMX (Over) 31 と、ADAMY (Over) 33 と、ADAM (Ch1) 35 とが用いられる。

#### 【0168】

LUT 41, 42, 43, 44 は、図中にダイヤマークで示したクロスポイントで指定されたアドレスによって参照される RAM (Random Access Memory) テーブルであり、このデータは、図示しない CPU (Central Processing Unit) によって設定される。LUT 41, 42, 43, 44 には、図示しない CPU によってそれぞれ、(4-3) 式に示す関数  $f_1(x_0)$ 、(4-4) 式に示す関数  $f_2(y)$ 、(4-5) 式に示す関数  $f_3(x_0)$ 、(4-6) 式に示す関数  $f_4(y_0)$  が設定されている。

#### 【0169】

ADAMX (Over) 31、ADAMY (Over) 33、ADAM (Ch1) 35 は、A, B, C, D, E, F, G という端子を備えており、この端子から入力された値に対して、 $(A+B) \times (C+D) + E + F + G$  という演算を施すことで加算・乗算を実行する。A~G の端子には、定数、又は、図中にダイヤマークで示したクロスポイントを指定することができる。

#### 【0170】

次に、上述した構成のリードアドレスジェネレータ 3 によって、リードアドレス  $(x, y)$  からアドレス  $(X, Y)$  へ変換される動作について説明をする。なお、リードアドレス  $(x, y)$  は、前処理として (4-1) 式に示す計算が行列計算によって実行されており、リードアドレスジェネレータ 3 には、変換された

アドレス ( $x_0$ ,  $y_0$ ) が入力されるものとする。

【0171】

ADAMX (Over) 31 は、LUT41 から供給される関数  $f_1(x_0)$  が、(4-2) 式よりアドレス  $X_0$  であることから、 $c_x$  を加算して (4-7) 式を実行し、アドレス  $X$  を算出する。

【0172】

ADAM (Ch1) 35 は、LUT43 から供給される関数  $f_3(x_0)$  と、LUT44 から供給される関数  $f_4(y_0)$  とを乗算し、 $y_0$  に加算する。

【0173】

LUT42 は、ADAM (Ch1) 35 からの出力を関数  $f_2(y)$  に入力して (4-2) を実行し、アドレス  $Y_0$  を算出する。

【0174】

ADAMY (Over) 33 は、LUT42 から供給されるアドレス  $Y_0$  に、 $c_y$  を加算して (4-7) を実行し、アドレス  $Y$  を算出する。

【0175】

このように、画像特殊効果装置 1 は、リードアドレスジェネレータ 3 を構成するハードウェアを適切に組み合わせて用いることで、リードアドレスジェネレータ 3 に入力されるリードアドレス ( $x$ ,  $y$ ) を、フレームバッファ 2 に格納された画像に三角形状モザイク効果が施された画像として出力させるように読み出すためのアドレス ( $X$ ,  $Y$ ) に変換することができる。

【0176】

【発明の効果】

以上の説明からも明らかなように、本発明は、読み出しアドレス生成手段によって、フレームバッファに記憶された画像信号が、表示画面上に  $m \times n$  ( $m$ ,  $n$  は自然数) 個の縮小画像の配列として出力されるように、フレームバッファに記憶された画像信号の読み出しアドレスが生成されることで、全く新しい画像特殊効果を実施することを可能とする。

【0177】

以上の説明からも明らかなように、本発明は、読み出しアドレス生成手段によ

って、フレームバッファに記憶された画像信号上に設定される任意の点を中心に、所定の回転量だけ回転する画像として出力されるように、フレームバッファに記憶された画像信号の読み出しアドレスが生成されることで、全く新しい画像特殊効果を実施することを可能とする。

#### 【0178】

以上の説明からも明らかなように、本発明は、読み出しアドレス生成手段によって、フレームバッファに記憶された画像信号が垂直方向又は水平方向に所定の量だけずらして出力されると共に、当該ずらし移動により表示時に表示領域の外側にはみ出る画像部分に対応する画像信号が当該ずらし移動の方向とは反対側に行ける空き領域部分に出力されるように、フレームバッファに記憶された画像信号の読み出しアドレスが生成されることで、全く新しい画像特殊効果を実施することを可能とする。

#### 【0179】

以上の説明からも明らかなように、本発明は、読み出しアドレス生成手段によって、フレームバッファに記憶された画像信号を、所定の大きさの複数の三角形の領域に分割し、各三角形の領域内で、全て同じ画像信号が出力されるように、フレームバッファに記憶された画像信号の読み出しアドレスが生成されることで、全く新しい画像特殊効果を実施することを可能とする。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施の形態として示す画像特殊効果装置の構成について説明するための図である。

##### 【図2】

同画像特殊効果装置で採用するリードアドレスコントロール方式について説明するための具体例を示した図である。

##### 【図3】

同画像特殊効果装置によって、複数画像並び効果を施した画像の一例を示した図である。

##### 【図4】

複数画像並び効果を実行する際にリードアドレスジェネレータ 3 に供給されるパラメータを示した図である。

【図 5】

複数画像並び効果について説明するための図である。

【図 6】

複数画像並び効果を実現するリードアドレスジェネレータのハードウェア構成について説明するための図である。

【図 7】

同画像特殊効果装置によって、任意中心回転効果を施した画像の一例を示した図である。

【図 8】

座標変換について説明するための図である。

【図 9】

任意中心回転効果を実行する際にリードアドレスジェネレータに供給されるパラメータを示した図である。

【図 10】

極座標変換について説明するための図である。

【図 11】

アドレス変換について説明するための図である。

【図 12】

任意中心回転効果を実現するリードアドレスジェネレータのハードウェア構成について説明するための図である。

【図 13】

同画像特殊効果装置によって、分割筒状回転効果を施した画像の一例を示した図である。

【図 14】

画像領域を垂直方向に分割した場合について説明するための図である。

【図 15】

分割筒状回転効果を実行する際にリードアドレスジェネレータ 3 に供給される



パラメータを示した図である。

【図 16】

画像領域を水平方向に分割した場合について説明するための図である。

【図 17】

画像領域を垂直方向に分割した場合の、分割筒状回転効果を実現するリードアドレスジェネレータのハードウェア構成について説明するための図である。

【図 18】

画像領域を水平方向に分割した場合の、分割筒状回転効果を実現するリードアドレスジェネレータのハードウェア構成について説明するための図である。

【図 19】

同画像特殊効果装置によって、三角形状モザイク効果を施した画像の一例を示した図である。

【図 20】

画像領域を三角形状に分割する様子を示した図である。

【図 21】

三角形状モザイク効果を実行する際にリードアドレスジェネレータ 3 に供給されるパラメータを示した図である。

【図 22】

三角形状モザイク効果について具体的に説明するための図である。

【図 23】

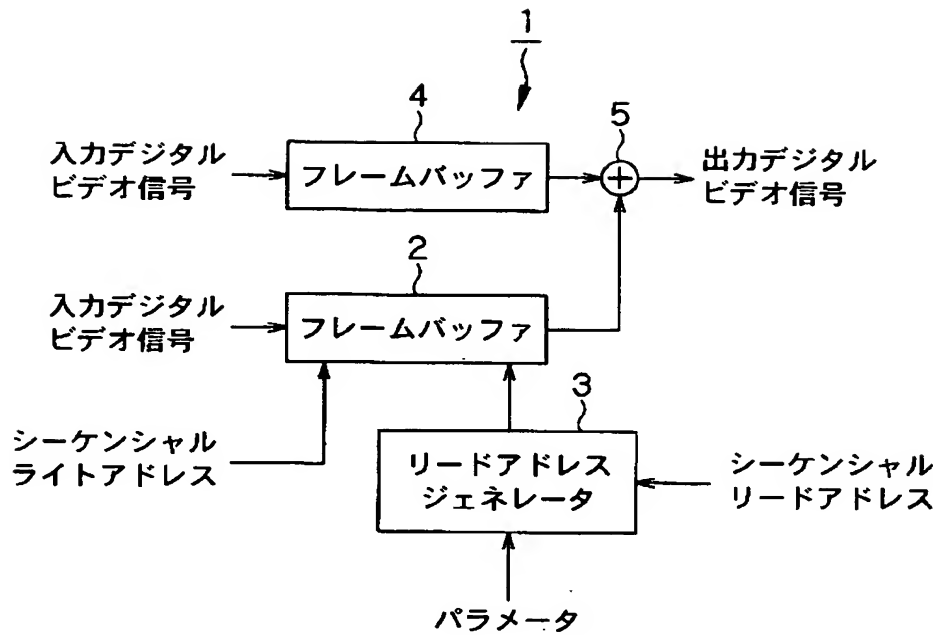
三角形状モザイク効果を実現するリードアドレスジェネレータのハードウェア構成について説明するための図である。

【符号の説明】

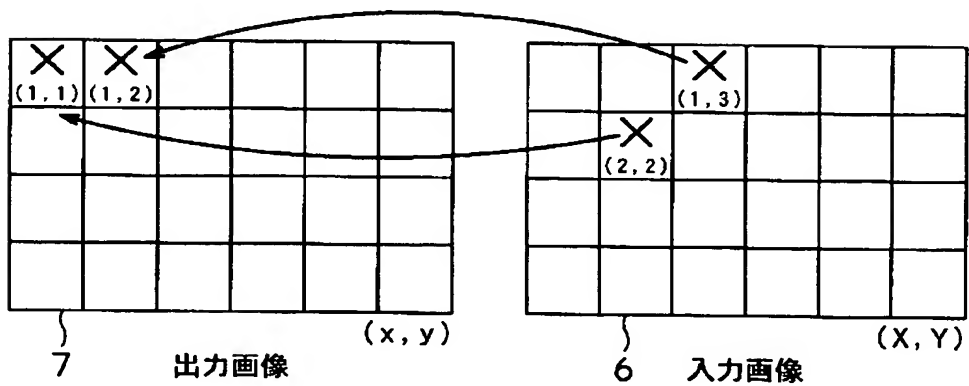
1 画像特殊効果装置、2 フレームバッファ、3 リードアドレスジェネレータ、4 フレームバッファ、5 画像合成部

【書類名】 図面

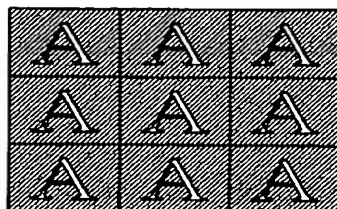
【図 1】



【図 2】



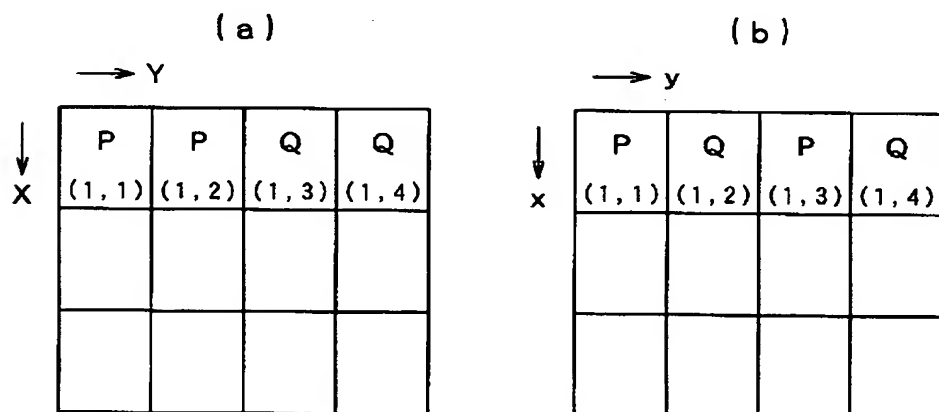
【図 3】



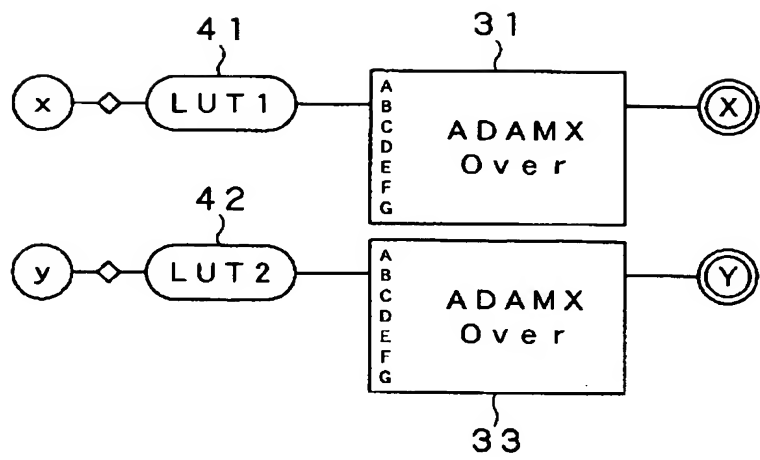
【図 4】

パラメータ名	意味	範囲	デフォルト
IMultipleX	x方向の数	1 to 20	1
IMultipleY	y方向の数	1 to 20	1

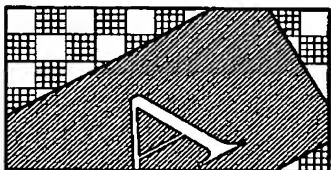
【図 5】



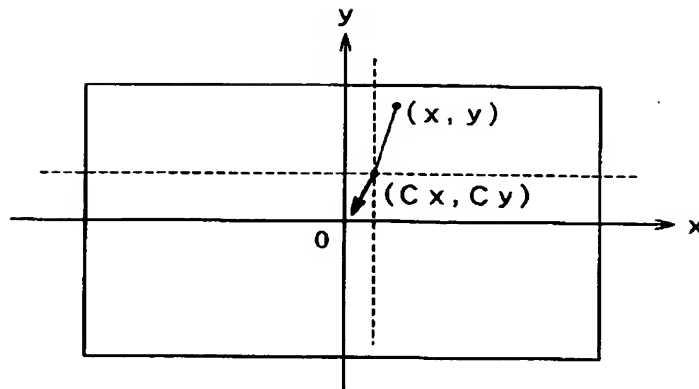
【図 6】



【図 7】



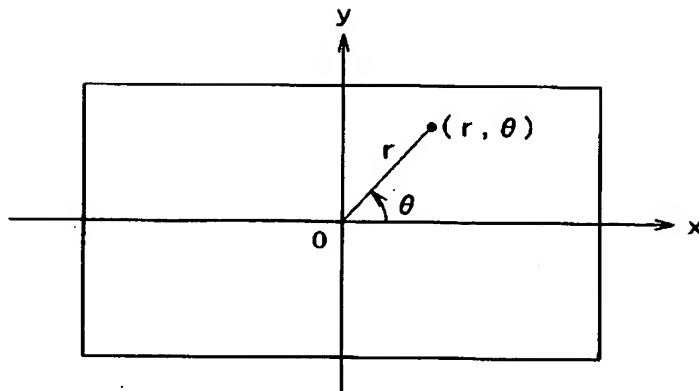
【図 8】



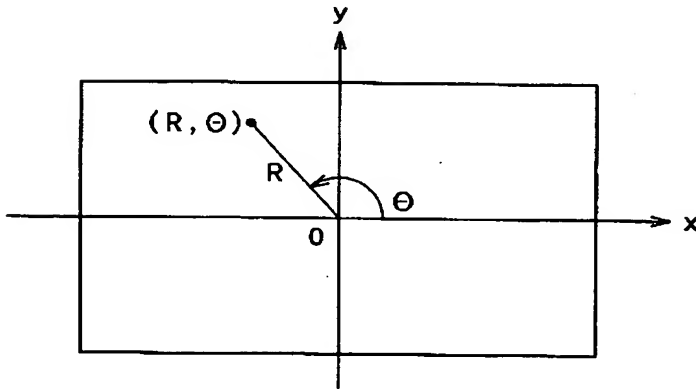
【図 9】

パラメータ名	意味	範囲	デフォルト
fixCenterX	回転中心	-1.0 to 1.0	0.0
fixCenterY		-1.0 to 1.0	0.0
fixRotate	回転量	-8.0 to 8.0	0.0

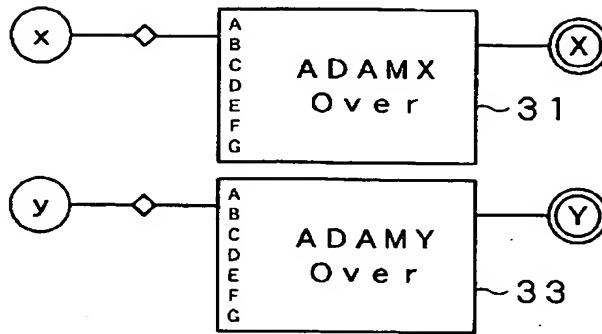
【図 10】



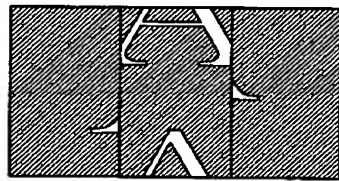
【図 11】



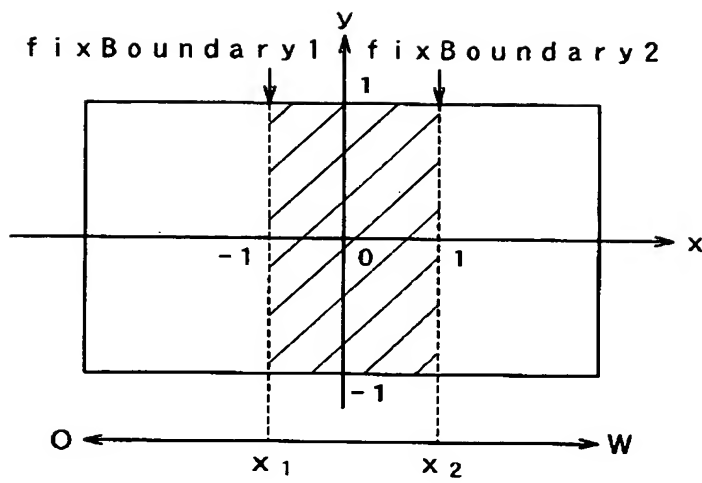
【図 12】



【図 13】



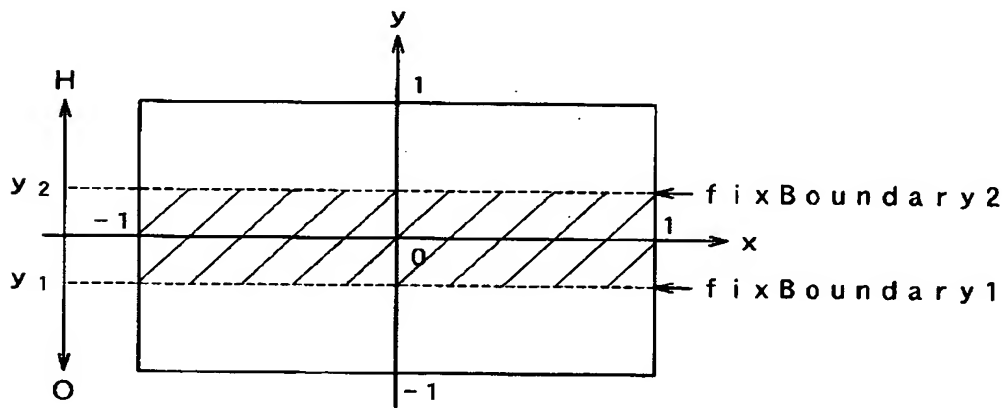
【図 14】



【図 15】

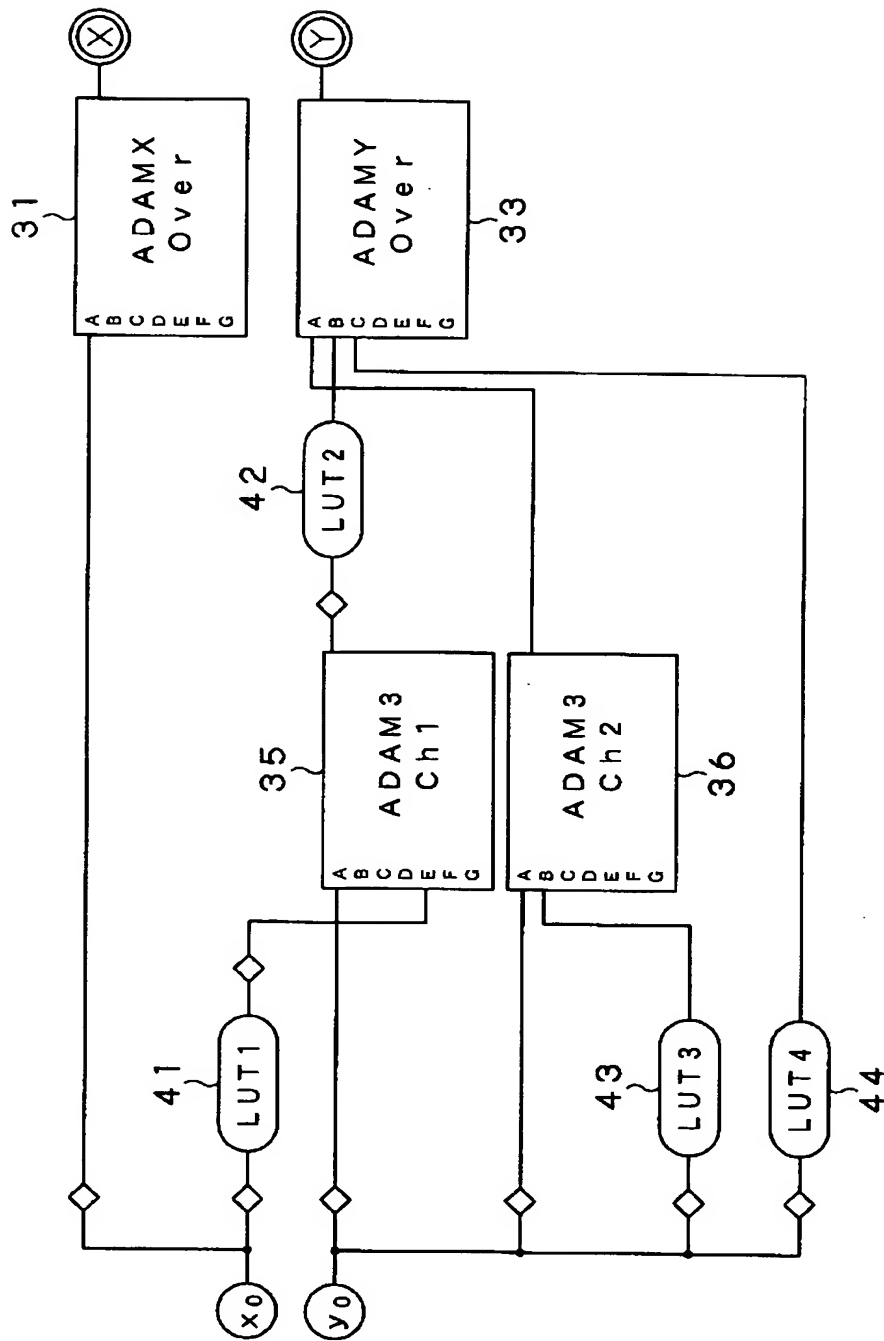
パラメータ名	意味	範囲	デフォルト
fixOffset1	左(下)のずれ量	-8.0 to 8.0	0.0
fixOffset2	中央のずれ量	-8.0 to 8.0	0.0
fixOffset3	右(上)のずれ量	-8.0 to 8.0	0.0
fixBoundary1	左(下)の境界位置	-1.0 to 1.0	-0.33
fixBoundary2	右(上)の境界位置	-1.0 to 1.0	0.33
IsolotType	分割方向	Vertical Hrozintal	○

【図 16】

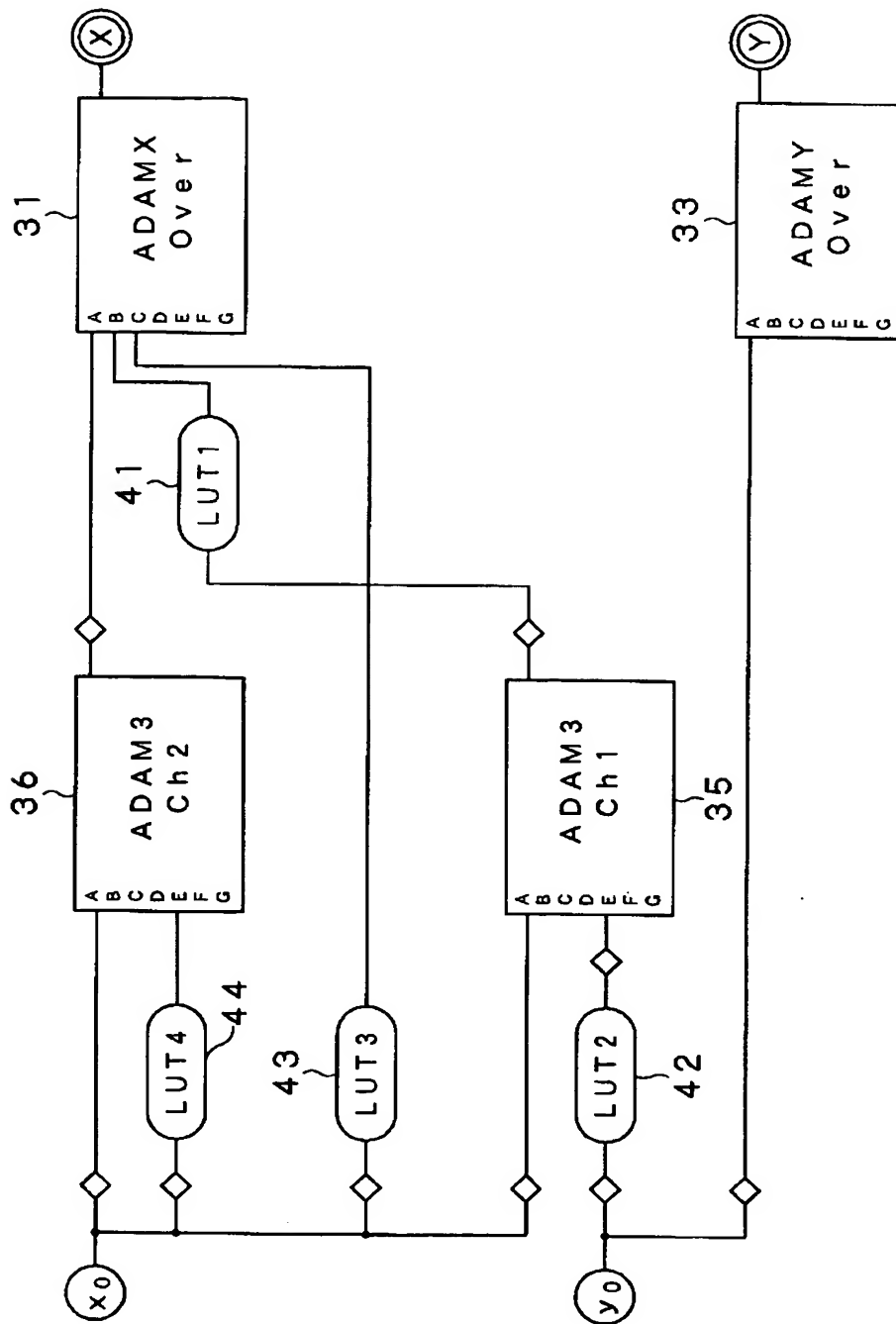




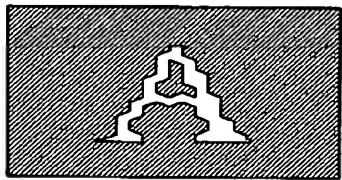
【図 17】



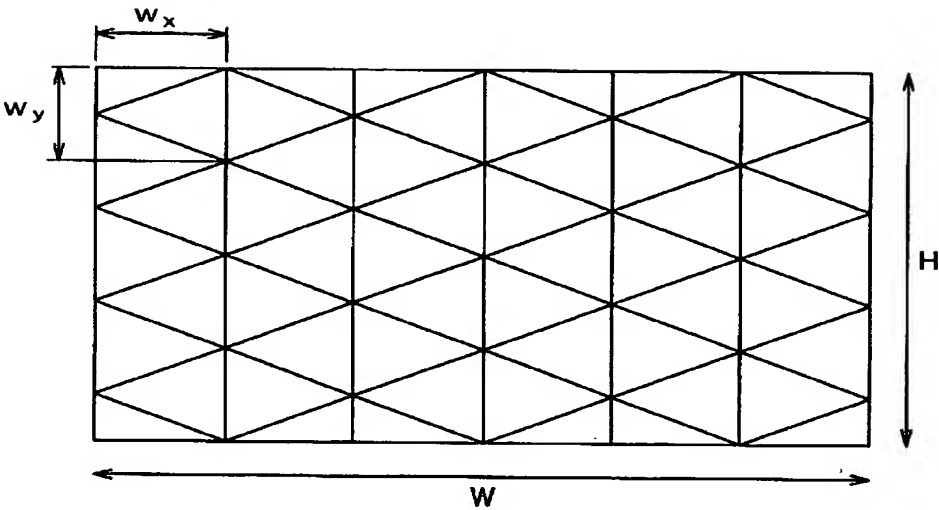
【図 18】



【図 19】



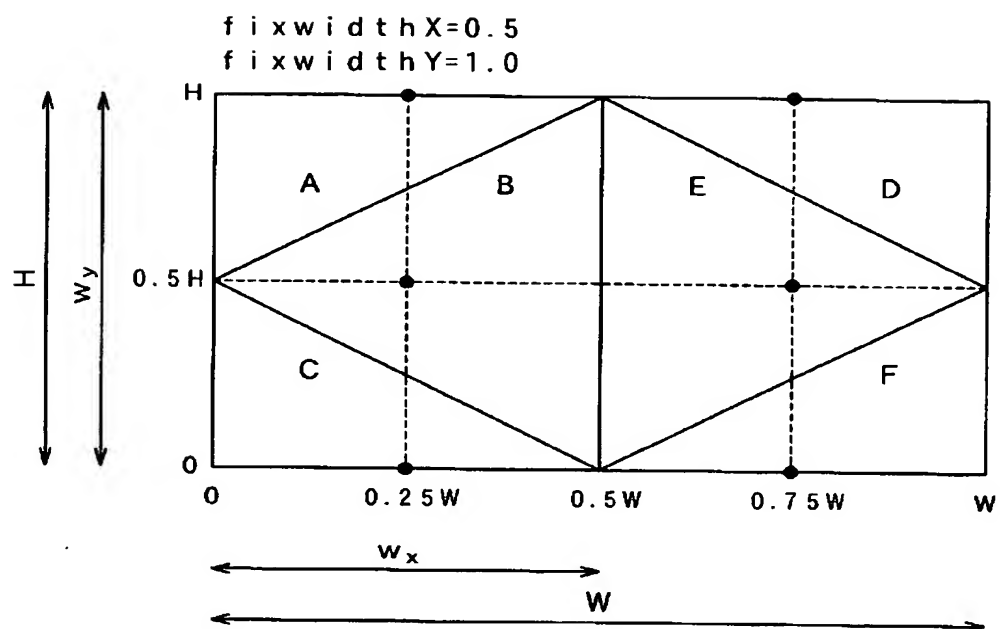
【図 20】



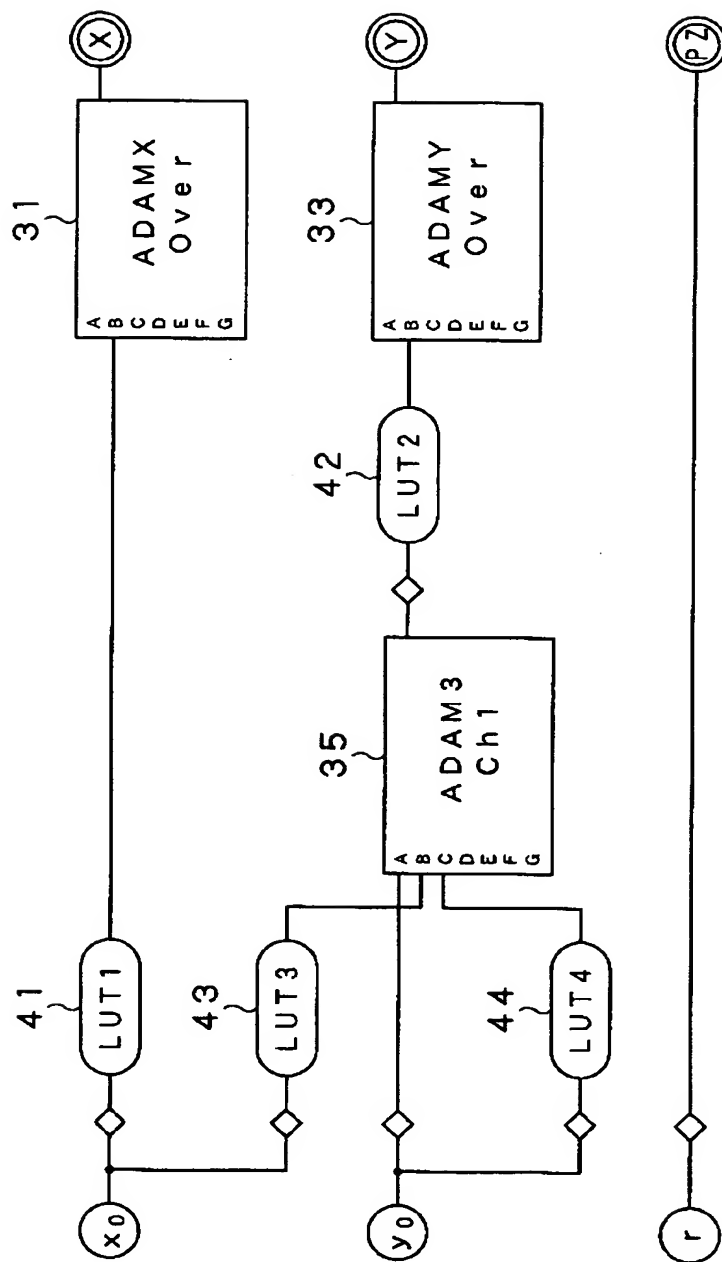
【図 21】

パラメータ名	意味	範囲	デフォルト
fixWidthX	x方向幅	0.0 to 1.0	0.0
fixWidthY	y方向幅	0.0 to 1.0	0.0
fixCenterX	中心	-1.0 to 1.0	0.0
fixCenterY	中心	-1.0 to 1.0	0.0

【図 22】



【図 23】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 リードアドレスコントロール方式にて、全く新しい画像特殊効果を実現する。

【解決手段】 フレームバッファ 2 に記憶された画像信号が、表示画面上に  $m \times n$  ( $m$ 、 $n$  は自然数) 個の縮小画像の配列として出力されるように、フレームバッファ 2 に記憶された画像信号の読み出しアドレス信号を生成するアドレス信号生成手段 3 を備える。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 0 2 3 5 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 2 1 8 5 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号
氏 名	ソニー株式会社